

PROJECTO DE ILUMINAÇÃO INTERIOR

A. INTRODUÇÃO

Vamos usar o “método do coeficiente de utilização”, também conhecido por “método dos fluxos”.

Este método baseia-se na fórmula $\Phi = E \cdot S$, que já estudámos noutro artigo, que diz que o Fluxo Luminoso é igual ao produto da Intensidade Luminosa pela área a iluminar.

Esta fórmula dá-nos o fluxo necessário para iluminar uma dada área, mas, e é a partir dele que determinaremos o fluxo que as lâmpadas devem emitir, e que não é igual, pois existem as perdas nas armaduras, por absorção nos móveis, paredes, tecto, etc.

Teremos pois de usar factores correctivos que nos fazem chegar à fórmula:

$$\Phi_t = E \cdot S \cdot d / \mu$$

d – é o factor de depreciação no tempo, pois a qualidade do sistema de iluminação vai-se degradando ao longo do tempo, devido à perda de potência das lâmpadas, sujidade, etc.

μ - é o factor de utilização e tem a ver com as perdas naturais que falámos em parágrafo anterior (absorção nos móveis, etc.).

Veremos, mais à frente, como se determinam estes factores, para cada caso em concreto.

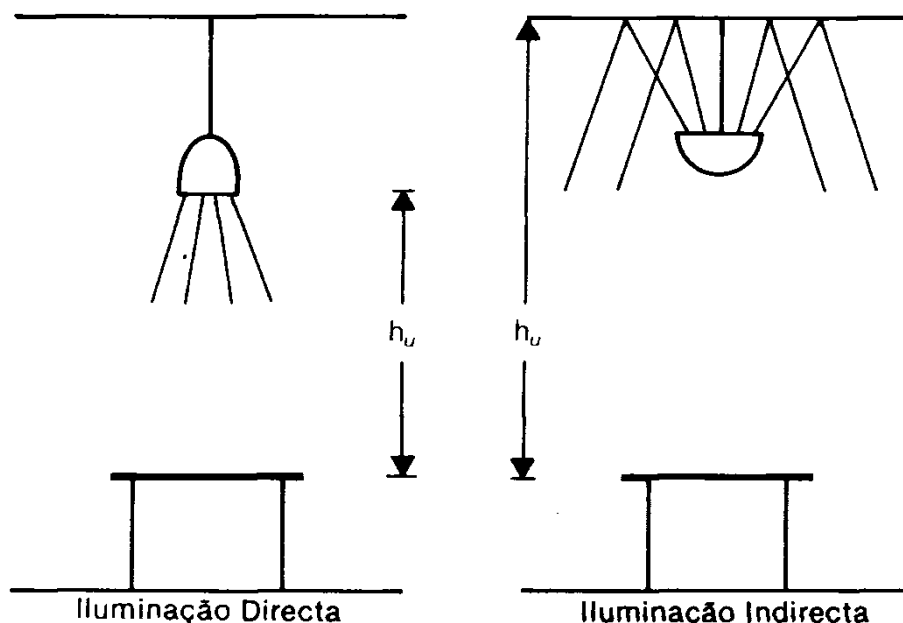
B. SEQUÊNCIA DE PROCEDIMENTOS

Devemos obter antecipadamente:

- a) Planta do local;
- b) Comprimento (c), largura (l) e altura (h) do local ;
- c) Cor das paredes e tecto;
- d) Natureza da utilização do local, disposição dos móveis ou máquinas, altura do plano de trabalho;
- e) Tensão da rede;
- f) Tipo de lâmpadas a utilizar, sistema de iluminação e tipo de armaduras;
- g) Intensidade de Iluminação necessária para o local;
- h) Altura de suspensão das armaduras.

Então, para **concretizar**, temos de obter:

1. Altura Útil (h_u) – é a distância da fonte de luz ao plano de trabalho, se o sistema de iluminação for directo, semidirecto ou difuso. Será a distância do tecto ao plano de trabalho se a iluminação for indirecta ou semi-indirecta.
2. Coeficientes de Reflexão – do tecto e das paredes – depende das cores e do material utilizado. A [tabela 1](#) dá-nos os valores destes coeficientes, que usaremos no projecto.
3. Intensidade de Iluminação (E) necessária para o local - é obtido a partir da [tabela 2](#), para cada tipo de local.
4. Sistema de Iluminação – Tem influência no cálculo do fluxo luminoso a instalar, pois o coeficiente de utilização depende dele.



5. Índice de Local (K) – é uma grandeza que tem em conta as dimensões do local. Por exemplo, quanto mais estreito e alto for um local, maiores são as absorções nas paredes. A [tabela 3 a\)](#) e a [tabela 3 b\)](#), empírica, dão-nos este factor.

6. Coeficiente de Utilização (μ) – depende de:

- Índice do Local;
- Factores de Reflexão;
- Sistema de Iluminação e Armaduras.

As tabelas [4](#) e [5](#) dão-nos este valor.

7. Factor de Depreciação (d) – Já vimos anteriormente do que se trata. A [tabela 6](#) dá-nos o seu valor para cada caso concreto (tipo de lâmpadas e armaduras).

8. Fluxo Luminoso a instalar (Φ_t) = $E \cdot S \cdot d / \mu$

9. Número de Focos e Potência de cada Foco de Luz

Para cada tipo de lâmpada escolhida os catálogos dão-nos a relação entre a potência eléctrica da lâmpada e o fluxo por ela emitido.

Escolhida a potência da lâmpada (P_1) e o respectivo fluxo (Φ_1), podemos então calcular o número total de lâmpadas (N), de modo a fornecer um fluxo total pretendido Φ_t :

$$N = \Phi_t / \Phi_1$$

Nota: por razões de distribuição simétrica das lâmpadas na sala, pode ser necessário usar um número de lâmpadas um pouco maior que o calculado.

A potência instalada vem dada por:

$$P_T = N \times P_1$$

10. Distribuição dos Focos na planta

Há várias possíveis.

Aconselha-se a que a distância entre focos ou armaduras seja aproximadamente o dobro da distância dos focos ou armaduras às paredes, pois só assim se obtém uma iluminação uniforme em toda a área a iluminar.

C – RESOLUÇÃO DE UM PEQUENO PROJECTO

Enunciado

Pretende fazer-se a iluminação geral da zona fabril de uma fábrica de quadros eléctricos, com as dimensões seguintes: (30 x 20) m² e 4,5 m de altura. O tecto e as paredes são de cores claras. A iluminação geral deve ser feita com um nível de iluminação de 200 lux. As armaduras serão constituídas por reflectores do tipo industrial com lâmpadas fluorescentes do tipo TL.

Resolução

Sigamos então os passos enunciados anteriormente:

1. Altura Útil

Consideramos as armaduras penduradas a 1 m do tecto e o sistema de iluminação directo → $h_u = 4,5 - 1 = 3,5$ m.

2. Factores de Reflexão

Como as cores são claras, da tabela 1 tiramos → tecto: $r_t = 0,7$; paredes: $r_p = 0,5$.

3. Intensidade de Iluminação

→ $E = 200$ lux, do enunciado.

4. Sistema de Iluminação

→ Iluminação directa com armaduras de reflector tipo industrial, do enunciado.

5. Índice de Local

$c = 30$ m, $l = 20$ m, $h_u = 3,5$ m, iluminação directa → $K = A$, da tabela 3.

6. Coeficiente de Utilização

Iluminação directa com lâmpadas fluorescentes e reflectores industriais; $r_t = 0,7$; $r_p = 0,5$; $K = A$ → $\mu = 0,72$ da tabela 4.

7. Factor de Depreciação

Lâmpadas fluorescentes com reflectores industriais, ambiente médio → $d = 1,65$

8. Fluxo Luminoso

$$\Phi = \frac{E \cdot S \cdot d}{\mu} = \frac{200 \times (30 \times 20) \times 1,65}{0,72} = 275000 \text{ lm}$$

9. Número de Focos e Potência por Foco

A tabela ... para lâmpadas fluorescentes, indica-nos para “Salas de Máquinas” (que é o nosso caso, escolher a lâmpada de cor 33.

Se escolhermos lâmpadas fluorescentes TL de 65 W, cor 33, correspondentes a um fluxo por lâmpada de: $\phi_1 = 5100$ lm,

Iremos precisar de

$$N = \frac{\Phi_t}{\phi_1} = \frac{275000}{5100} = 54 \text{ lâmpadas}$$

10. Distribuição das Lâmpadas

Vamos considerar duas soluções:

1ª hipótese - Armaduras só com uma lâmpada

2ª hipótese - Armaduras com 2 lâmpadas cada

Processo Sistemático de Obter o Número de Fiadas de Armaduras segundo o Comprimento (variável b) e segundo a Largura (variável a)

→ 1ª hipótese:

$$a \times b = 54$$

$$a = (20/30) \times b = (2/3) \times b$$

$$[(2/3) \times b] \times b = 54 \rightarrow b = 9$$

$$a = (2/3) \times b \rightarrow a = 6$$

Conclusão:

9 fiadas

6 lâmpadas cada fiada

Fiadas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯
2	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯
3	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯
4	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯
5	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯
6	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯	⎯

\rightarrow 2ª hipótese

$$a \times (2 \times b) = 54$$

$$a = (20/30) \times b = (2/3) \times b$$

























$$[(2/3) \times b] \times (2 \times b) = 54 \rightarrow b = 6,36$$

$$a = (2/3) \times b \rightarrow a = 4,25$$

Conclusão (arredondando):

6 fiadas

4 x 2 lâmpadas cada fiada

Fiadas	→ 1	2	3	4	5	6
↓ 1						
2						
3						
4						

Em próximo artigo resolveremos problema mais complexo. Não perca, subscreva o nosso feed para ser notificado quando tal suceder.